

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 37 20 623 C 3

⑤① Int. Cl. 5:  
A 61 C 13/273

②① Aktenzeichen: P 37 20 623.0-35  
②② Anmeldetag: 23. 6. 87  
④③ Offenlegungstag: 1. 12. 88  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 16. 3. 89  
④⑤ Veröffentlichungstag  
des geänderten Patents: 15. 7. 93

Patentschrift nach Einspruchsverfahren geändert

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①  
14.05.87 DE 37 16 219.5

⑦③ Patentinhaber:  
Eisenmann, Wolfgang, 7302 Ostfildern, DE

⑦④ Vertreter:  
Kohler, R., Dipl.-Phys.; Schwindling, H., Dipl.-Phys.;  
Rüdel, D., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑦② Erfinder:  
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 34 40 597 A1  
DE-OS 15 16 434  
DE 83 21 205 U1  
DE 82 06 064 U1  
US 43 45 901

DE-Z.: DDZ 1961, XV Jahrg., H.16, S.459-464;  
BADEMIS, J.: Der konfektionierte J.B. Riegel- bl ck.  
Ein einfaches Verbindungselement. In:  
dental-labor, XXXIV, H.4, 1986, S.561-564;

⑤④ Anordnung zum Verbinden einer Zahnprothese mit einem Restgebiß

DE 37 20 623 C 3

DE 37 20 623 C 3

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Verbinden einer Zahnprothese mit einem Restgebiß, mit einem Riegelteil, in dem ein Riegelstift axial verschiebbar geführt ist und der einen Abschnitt mit kleinem Querschnitt aufweist, an den sich mindestens ein Abschnitt mit größerem Querschnitt anschließt, und mit einem Augenteil, das ein Riegelauge und einen zum Riegelauge führenden Schlitz aufweist, dessen Breite in einer Ebene rechtwinklig zu der Achse des Riegelauges der Breite des Abschnittes mit kleinem Querschnitt des Riegelstiftes entspricht und dessen Flanken Schrägflächen aufweisen, in deren Bereich sich der Querschnitt des Schlitzes in einer parallel zur Achse des Riegelauges verlaufenden Richtung erweitert, und das Riegelteil eine Aussparung zum Eintritt eines das Riegelauge enthaltenden Abschnittes des Augenteiles aufweist, derart, daß während einer rechtwinklig zur Achse des Riegelstiftes erfolgenden Einführbewegung zum Einführen des Augenteiles in das Riegelteil durch Schrägflächen zumindest am Schlitz der Riegelstift entgegen der Kraft einer Feder axial in eine erste Verschiebelage verschiebbar ist, in der der den kleineren Querschnitt aufweisende Riegelabschnitt in radialer Richtung durch den Schlitz in das Riegelauge eintritt, und daß danach durch die Federkraft der Riegelstift wieder in seine Ausgangslage (zweite Verschiebelage) zurückbewegbar ist, in der der Riegelstiftabschnitt mit dem größeren Querschnitt in das Auge verriegelnd eintritt.

Eine derartige Anordnung ist aus der DE 34 40 597 A1 bekannt.

Die bekannte Anordnung ist als "Geschiebeverbindung" bezeichnet, worunter man in der Dentaltechnik eine Verbindungsart zwischen einem Restzahnbestand und einem rein oder vorwiegend parodontal getragenen Zahnersatz versteht, bei der die Haltefunktion der Verbindungselemente überwiegend durch Reibung gewährleistet ist. Lediglich in bestimmten Ausnahmefällen ist eine zusätzliche Verriegelung erwünscht, die auch deswegen vorgesehen sein kann, um dem Benutzer durch das spürbare Einrasten der Verriegelung zu signalisieren, daß der Zahnersatz korrekt in seine Endstellung eingesetzt wurde.

Bei der bekannten Anordnung befindet sich der Riegelstift in einer zylindrischen Hülse, die seitlich auf ein flaches, kastenartiges Gehäuse aufgesetzt ist, wobei dieses Gehäuse in einer Richtung senkrecht zur Hülseachse offen ist. In der Hülse läuft der Riegelstift mit einem ersten Abschnitt großen Durchmessers, der zur Übergangswand zum kastenförmigen Gehäuse hin in einen zweiten Abschnitt dünneren Durchmessers übergeht.

Dieser Abschnitt dünneren Durchmessers führt durch eine Öffnung in der Wand hindurch. Eine Schraubenfeder ist um den dünneren Abschnitt herum in der Hülse angeordnet und drückt den Abschnitt dickeren Durchmessers von der Wand weg. Jenseits der Wand ist auf den dünneren Abschnitt ein Riegelkopf dickeren Durchmessers aufgeschraubt, der unter der Kraft der Schraubenfeder von außen an der Verbindungswand anliegt. Am entgegengesetzten Ende der Hülse ist diese offen, und der erste Abschnitt dickeren Durchmessers ragt axial aus der Hülse heraus. Durch manuelles Drücken auf diesen Abschnitt dickeren Durchmessers in axialer Richtung kann der Riegelstift gegen die Kraft der Schraubenfeder axial verschoben werden, jedoch nur über einen begrenzten Weg, bis nämlich der aufgeschraubte Riegelkopf auf die der Übergangswand ge-

genüberliegende parallele Wand des kastenförmigen Gehäuses stößt.

In einer Richtung senkrecht zur Achse des Riegelstifts ist ein Augenteil durch die eine offene Seite in das kastenförmige Gehäuse des Matrizenteils einschiebbar. Das Augenteil ist im wesentlichen als ebene Platte ausgebildet, in die ein Riegelaug von kreisausschnittsförmiger Gestalt mit einem Umfangswinkel von etwa 250° eingebracht ist. Das Riegelaug ist über eine etwa zwei Drittel der Dicke der Platte tiefe Aussparung nach Art eines Langlochs mit dem Rand der Platte verbunden, die Breite der Aussparung entspricht dem Durchmesser des Auges. Im Bereich des verbleibenden restlichen Drittels der Dicke der Platte wird die Verbindung zwischen Riegelaug und der Außenfläche nur über einen Schlitz hergestellt wird, dessen Breite etwas größer ist als der Durchmesser des dünneren Abschnitts des Riegelstifts. Im Bereich der Mündung dieses Schlitzes zur Außenfläche ist der Schlitz an seinen vorderen Ecken, die dem Langloch zuweisen, mit Schrägflächen versehen.

Wird nun die Platte des Augenteiles in das kastenförmige Gehäuse des Riegelteils eingeführt, gelangt die Schräge an der Mündung des Schlitzes in Anlage an einen konischen Übergang, mit dem der Riegelkopf des Riegelstifts zur Übergangswand hin in den dünneren Abschnitt übergeht. Dadurch wird der Riegelstift beim weiteren radialen Einführen des Augenteils in das Riegelteil gegen die Kraft der Schraubenfeder axial verschoben, und der dünnere Abschnitt des Riegelstifts gleitet durch den Schlitz hindurch. Sobald der dünnere Abschnitt den Schlitz passiert hat und in den Bereich des Riegelauges gelangt, entspannt sich die Schraubenfeder wieder und zieht den Riegelkopf mit seinem konischen Übergangsbereich in das Riegelaug, dessen Durchmesser ungefähr dem Durchmesser des Riegelkopfes entspricht. Auf diese Weise ist das Augenteil formschlüssig im Riegelteil verrastet und kann sich von selbst in radialer Richtung nicht lösen. Zum Lösen ist es vielmehr erforderlich, manuell den Abschnitt dicken Durchmessers, der aus der Hülse herausragt, gegen die Kraft der Schraubenfeder in die Hülse hineinzudrücken, so daß nunmehr das Augenteil in umgekehrter Reihenfolge der vorstehend beschriebenen Phasen aus dem Riegelteil in radialer Richtung entnommen werden kann.

Die bekannte Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß im formschlüssig verrasteten Zustand von Augenteil und Riegelteil der Riegelkopf lediglich mit seiner konischen Schrägfläche an einer rechtwinkligen Kante im Übergang vom Riegelaug zum Schlitz anliegt. Diese formschlüssige Verbindung kann unzureichend sein, weil der Riegelstift auf Biegung belastet wird und damit die Haltekraft der reinen Riegelverbindung begrenzt ist. Hinzu kommt aber, daß, insbesondere durch die Biegebelastung, die Gefahr besteht, daß das Augenteil mit der genannten Ecke im Übergang vom Schlitz zum Riegelaug am konischen Übergang des Riegelkopfes abrutscht und sich die Zahnprothese damit vom Restgebiß löst. Aus diesem Grunde muß die bekannte Verbindung als Geschiebeverbindung ausgebildet sein, bei der der wesentliche Anteil der Haltekraft durch Friktion (Reibung) aufgebracht wird, weil — wie erwähnt — die Haltekraft der zusätzlichen Riegelverbindung nicht ausreichen würde.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß eine höhere Belastbarkeit und eine größere Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Lösen der Anordnung, insbesondere bei hoher

Belastung der Zahnprothese, gewährleistet ist, ohne daß hierzu die für Geschiebeverbindungen erforderlichen Friktionsflächen vorgesehen werden müssen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Übergangskante zwischen einer Schlitzflanke und der inneren Umfangsfläche des Riegelauges parallel zur Achse des Riegelauges über dessen gesamte axiale Breite verläuft und daß der Riegelstift zumindest in der zweiten Verschiebelage zu beiden Seiten des vom Riegelauge umfaßten Abschnittes im Riegelteil axial verschiebbar geführt ist.

Durch die Lagerung des Riegelstiftes zu beiden Seiten des Auges in der verriegelten Stellung ist auch bei schwächerer Dimensionierung des Riegelstiftes eine absolut sichere Verriegelung gewährleistet und eine nachteilige Biegebeanspruchung entsprechend derjenigen eines einseitig eingespannten Stabes vermieden.

Die parallel zur Achse des Riegelauges verlaufenden Übergangskanten bewirken, da der Riegelstift sich nicht durchbiegt, eine Linienberührung mit der Umfangsfläche des Riegelstiftes und damit eine sichere Abstützung der Prothese am Restgebiß und ein optimales Einrasten des Augenteiles bei seinem Einführen in das Riegelteil.

Die erfindungsgemäße Anordnung hat damit den wesentlichen Vorteil, daß eine Ausbildung der Verbindungselemente nach Art einer Geschiebeverbindung nicht mehr erforderlich ist, weil aufgrund der sehr vollkommenen Riegelverbindung auf einen zusätzlichen Reibschluß zwischen Augenteil und Riegelteil, wie er für Geschiebeverbindungen charakteristisch ist, verzichtet werden kann.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Riegelstiftabschnitt mit größerem Querschnitt (dicker Abschnitt) durch im Bereich eines Übergangsabschnittes vorgesehene Schrägflächen mit dem Riegelstiftabschnitt mit kleinerem Querschnitt (dünner Abschnitt) verbunden.

Diese an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, daß die formschlüssige Rastverbindung besonders "weich" geschlossen werden kann, weil die Schrägflächen des Augenteiles sich längs des abgeschrägten Übergangsabschnittes auf dem Riegelstift bewegen.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist der Riegelstift abschnittsweise zylindrisch ausgebildet, wobei der dünnere Abschnitt einen Durchmesser aufweisen kann, der halb so groß ist wie der Durchmesser des dickeren Abschnittes.

Durch diese bekannte Maßnahme entsteht eine mechanisch stabile Konstruktion, die zylindrische Form des Riegelstiftes gewährleistet ein sicheres und verkanntungsfreies Gleiten in der axialen Führung. Ein besonderer Vorteil dieser Ausführungsform liegt auch darin, daß durch dem Fachmann bekannte Maßnahmen, wie das Abschleifen von aufeinander gleitenden Führungsflächen, das Augenteil und das Riegelteil sich um die Achse des Riegelauges geringfügig gegeneinander verdrehen können, so daß hierdurch die Resilienz-Bewegung der Zähne nachempfunden werden kann.

Bei Ausführungsformen der Erfindung kann die Steigung der Schrägflächen zwischen dem dünnen und dem dicken Abschnitt ca. 45° aufweisen. Diese ebenfalls an sich bekannte Maßnahme hat den Vorteil, daß bei geringer axialer Baulänge eine gute Bewegungsübertragung von der Einführbewegung des Augenteiles in das Riegelteil auf die axiale Verschiebebewegung des Riegelstiftes erfolgt. Diese Schrägflächen weisen bei zylindrischer Ausbildung des Riegelstiftes eine konische Form auf. Wenn an dem zum Riegelauge führenden Schlitz

auf seiner ganzen Länge durchgehende Schrägflächen vorgesehen sind, so tritt der Riegelstift in seine verriegelnde (zweite) Verschiebelage weich ein, während der ganzen Einführbewegung des Riegelteiles und der Hin- und Herbewegung des Riegelstiftes sind die Schrägflächen des Übergangsabschnittes mit den Schrägflächen am Schlitz des Riegelteiles in Eingriff.

Bei Ausführungsformen der Erfindung kann der Riegelstift in einer zylindrischen Hülse geführt sein, wobei die Hülse einen radialen Spalt aufweist, dessen axiale Breite (b) größer als oder gleich groß wie die Dicke des in den Spalt einführbaren, das Riegelauge enthaltenden Teiles des Augenteiles ist.

Dadurch entsteht eine nahezu geschlossene Bauweise, bei der die Gefahr der Verschmutzung durch Speisereste u. dgl. sehr klein ist, der radiale Spalt in der Hülse kann praktisch vollständig durch das Augenteil verschlossen werden.

Bei einer weiteren Ausbildung dieser Ausführungsform ist die Hülse an ihrem einen Ende mit einer Einschraubhülse verschlossen, die mit einer axialen Bohrung versehen ist, in der der dünne Abschnitt des Riegelstiftes geführt ist, wobei dieser Abschnitt an seinem freien, aus der Hülse herausragenden Ende mit einem Betätigungsteil versehen ist.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, daß sie besonders leicht zusammengesetzt und auseinandergenommen werden kann. Hierzu ist es lediglich erforderlich, zunächst die Feder und dann den Riegelstift mit seinem dickeren Abschnitt voraus in die Riegelhülse einzusetzen und dann die Einschraubhülse einzuschrauben. Besondere Werkzeuge sind hierzu nicht erforderlich.

Das zum Lösen der Riegelverbindung erforderliche Betätigungsteil kann an die jeweiligen lokalen Verhältnisse der umgebenden Mundhöhlenpartie durch Abschleifen angepaßt werden. Insbesondere kann dieses Betätigungsteil soweit beschliffen werden, daß es nur in einem Ausmaß und mit entsprechenden Abrundungen vorsteht, wie es für den Betätigungsweg erforderlich ist.

Die beidseitige Lagerung des Riegelstiftes in der Riegelhülse hat außer dem bereits genannten Vorteil der mechanischen Stabilität gegenüber Biegebelastungen den weiteren Vorteil, daß seine Führung sehr präzise ist, so daß die erfindungsgemäße Anordnung auch noch nach langer Gebrauchszeit zuverlässig formschlüssig einrastet.

Vorteilhaft ist der Riegelstift mit seinem dickeren und dünnere Abschnitt sowie dem Übergangsabschnitt zwischen den beiden Abschnitten einstückig ausgebildet.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung ist der dickere Abschnitt an seiner vom Übergangsabschnitt abgewandten Stirnfläche mit einem axialen Sackloch versehen, in dem eine Schraubenfeder gehalten ist, die sich einerseits am Boden des Sacklochs und andererseits an einem radialen Boden der zylindrischen Hülse abstützt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Anordnung besonders einfach montiert werden kann, weil es lediglich erforderlich ist, die Schraubenfeder in das Sackloch einzusetzen, bevor der Riegelstift in die Hülse eingeführt wird. Außerdem hat das Sackloch den Vorteil, daß es die Schraubenfeder in axialer Richtung seitlich führt.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung weist das Riegelauge einen kreisausschnittsförmigen Querschnitt auf, und der dickere Abschnitt hat kreiszylindrische Gestalt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß das Ineinandergleiten von dickerem Abschnitt und Riegelauge besonders zuverlässig geschieht, weil bei zylindrischen bzw. konischen Abschnitten keine Gefahr von Verkantungen besteht.

Bei einer Weiterbildung dieser Variante umspannt das Riegelauge einen Kreisabschnitt von mehr als  $180^\circ$ , vorzugsweise etwa  $320^\circ$ , symmetrisch zur Verlängerung der Längsachse des Schlitzes, mit dem es mit einem Rand des Augenteils verbunden ist.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß sich beim Zusammenfügen der formschlüssigen Rastverbindung eine sehr große Anlagefläche ergibt, die sich beidseits der Symmetrieachse erstreckt, so daß auch eine symmetrische Belastung der Verbindung gewährleistet ist.

Bei einer Weiterbildung dieser Variante weist der Schlitz eine lichte Weite auf, die gleich groß wie oder größer als der Durchmesser des dünnen Abschnitts ist.

Diese Maßnahme hat insbesondere dann, wenn die lichte Weite gleich dem Durchmesser des dünneren Abschnitts ist, den Vorteil, daß eine zusätzliche Führung erreicht wird, weil der dünnere Abschnitt an den beiden Seiten des Schlitzes geführt wird.

Noch weiter verbessert wird diese Variante, wenn das Riegelauge und der Schlitz in einer ebenen Platte angebracht sind.

Auf diese Weise erhält man in vorteilhafter Weise mehrere mögliche Führungsflächen, um die erfindungsgemäße Anordnung sicher zu schließen und auch im eingerasteten Zustand gegen Biegebeanspruchungen zu sichern, ohne daß dadurch die formschlüssig aneinander anliegenden Elemente belastet werden.

Besonders bevorzugt ist bei dieser Variante, wenn der Schlitz entlang von zur Richtung der Einführbewegung (ersten Richtung) parallelen Kanten in eine Vorderfläche und entlang von zur ersten Richtung geneigten Kanten in eine Rückfläche der Platte einmündet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel der Erfindung kombinieren sich die Vorteile der zuvor genannten Führungsflächen mit denen der ebenfalls bereits erwähnten Schrägflächen, so daß sowohl beim Zusammenfügen der Verbindung wie auch im zusammengefügt Zustand die Elemente optimal mechanisch zueinander gehalten und gelagert sind.

Schließlich kann diese Ausführungsform noch dahingehend weiter ausgebildet sein, daß die lichte Weite des Schlitzes in der Ebene der Rückfläche gleich groß wie oder größer als der Durchmesser des dickeren Abschnitts ist.

Auf diese Weise ergibt sich der Vorteil, daß ein lückenloser Übergang im Bereich der Schrägfläche erreicht wird, weil der dickere Abschnitt bereits vor dem Erreichen der Endstellung des Augenteils langsam aus der ersten Verschiebelage in die zweite Verschiebelage übergehen kann und schließlich an den äußersten Punkten des Übergangsabschnittes in das Riegelauge gleitet.

Bei weiteren Ausführungsbeispielen der Erfindung kann der Schlitz in eine schräge Stirnfläche der Platte einmünden.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Platte geringfügig um die Achse des Riegelauges geschwenkt werden kann, so daß der Zahnersatz, wenn er beispielsweise im Bereich der Schneidezähne mit der erfindungsgemäßen Anordnung am Restgebiß verriegelt ist, verhältnismäßig weit nach hinten ausladen kann, ohne daß aufgrund des so entstehenden Hebelarms Überlastungen eintreten, weil aufgrund der vorgeschriebenen Schräge sich das frei nach hinten ragende Zahnersatz geringfügig

um eine horizontale Achse verschwenken kann.

Schließlich sind noch Ausführungsbeispiele der Erfindung bevorzugt, bei denen das Riegelauge die Gestalt eines Langlochs aufweist, das sich mit einer Längsachse in die erste Richtung erstreckt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Zahnersatz sich auch geringfügig in der Höhe verschieben kann. Ein Zahnersatz liegt nämlich üblicherweise mit seiner Unterseite auf der elastischen Schleimhaut auf und ist nur seitlich mit dem Restzahnbestand verbunden. Wird nun beim Beißen eine große Kraft von oben auf den Zahnersatz ausgeübt, würden bei starrer Verbindung von Zahnersatz und Restgebiß erhebliche Hebelkräfte auftreten, weil der Zahnersatz einseitig starr mit dem Restgebiß verbunden ist, im übrigen aber auf der elastischen Schleimhaut aufliegt, die nach unten nachgiebig ist. Wird hingegen eine geringfügige Vertikalbewegung des Zahnersatzes zugelassen, kann sich der Zahnersatz bei vertikaler Belastung weiterhin auf der Schleimhaut abstützen. Dies ist vor allem dann vorteilhaft, wenn der Restzahnbestand nur noch aus einer Krone besteht.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der Beschreibung und der Zeichnung.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Anordnung;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung der Anordnung gemäß Fig. 1, in verkleinertem Maßstabe und in seitlicher Ansicht;

Fig. 3 eine Darstellung in Richtung der Linie III-III von Fig. 2;

Fig. 4 und 5 Darstellungen ähnlich Fig. 2 und 3, jedoch in einer Bewegungsphase zwischen einer ersten und einer zweiten Verschiebelage,

Fig. 6 und 7 eine weitere Darstellung ähnlich Fig. 2 und 3, jedoch für eine weitere Bewegungsphase mit eingerasteter Anordnung;

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem modifizierten Augenteil.

In Fig. 1 ist mit 10 äußerst schematisch eine Zahnprothese und mit 11 äußerst schematisch ein Restgebiß angedeutet. In das Restgebiß 11 ist ein Augenteil 20 eingearbeitet. Dieses hat im wesentlichen die Gestalt einer quaderförmigen Platte 21 mit einer vorderen Führungsfläche 22 und einer hinteren Führungsfläche 23. Das Augenteil 20 ist senkrecht zu den Flächen 22, 23 mit einem Riegelauge 24 durchsetzt, das beim dargestellten Ausführungsbeispiel die Gestalt einer zylindrischen Bohrung aufweist. Vom Riegelauge 24 führt ein radialer Schlitz 25 einer Breite  $d$  zu einer unteren Außenfläche der Platte 21. Untere vordere Ecken 26 des Schlitzes 25 in der vorderen Führungsfläche 22 sind mit Übergangskanten 27 vom Riegelauge 24 zum Schlitz 25 über dreieckförmige gerade Führungsflächen 28 verbunden. In Richtung auf die hintere Führungsfläche 23 weitet sich die untere Mündung des Schlitzes 25 zu einer Breite  $D$ , so daß insgesamt schräge, dreieckförmige Führungsflächen 29 entstehen. Diese können vorzugsweise konkav gekrümmt sein, derart, daß sie im unteren Bereich des Augenteils 20 (wie man es in Fig. 1 sieht) steiler und an ihrem oberen Endbereich flacher verlaufen als die dargestellten ebenen Flächen 29. Durch eine derartige konkave Form wird das Einsetzen des Riegelteils 40 vereinfacht.

Der Begriff "Führungsfläche" wurde deswegen gewählt, weil sämtliche Flächen der Platte 21 als Führungs-

gen für das Augenteil 20 dienen können. Insofern kann statt einer Führung vorne/hinten über die Führungsflächen 22 und 23 auch eine seitliche Führung durch eine rechte Führungsfläche 30 und eine linke Führungsfläche 31 vorgesehen werden, sofern hierzu entsprechende rechte Führungen 32 oder linke Führungen 33 vorgesehen sind, wie sie in Fig. 1 nur äußerst schematisch angedeutet sind. Grundsätzlich ist im Rahmen der vorliegenden Erfindung jede Kombination von Flächen geeignet, eine Führung für das Augenteil 20 zu bilden. So kann beispielsweise eine Führung entlang der Flächen 28/30 oder 30/31 oder 22/23 u. dgl. erfolgen.

In die Zahnprothese 10 ist ein Riegelteil 40 eingearbeitet, wobei es denkbar ist, im Rahmen der vorliegenden Erfindung das Riegelteil 40 im Restgebiß 11 und umgekehrt das Augenteil 20 in die Zahnprothese 10 einzuarbeiten.

Insgesamt kann das Riegelteil 40 in einer ersten Richtung 34 senkrecht zur Achse des Riegelauges 24 bewegt werden und durchmißt dabei eine mit 35 bezeichnete Bewegungsbahn. Unter "Bewegungsbahn" soll nachfolgend der räumliche Bereich verstanden werden, der vom Riegelteil 40 im Verlaufe seiner Bewegung in der ersten Richtung 34 durchmessen wird.

Das Riegelteil 40 besteht im wesentlichen aus einer zylindrischen Hülse 41, die an ihrem vorderen Ende mit einer Einschraubhülse 42 verschlossen ist, die mittels eines in Fig. 1 nicht näher dargestellten Werkzeugs über ein Feingewinde in die zylindrische Hülse 41 einschraubbar ist. Das gegenüberliegende Ende der zylindrischen Hülse 41 wird von einem durchgehenden Boden 43 abgeschlossen.

In der zylindrischen Hülse 41 läuft ein Riegelstift 44, der an seinem hinteren Ende einen dickeren Abschnitt 45 und an seinem vorderen Ende einen dünneren Abschnitt 46 aufweist, die über einen kegelförmigen Übergangsabschnitt 47 ineinander übergehen. Vorzugsweise ist der dickere Abschnitt 45 doppelt so dick wie der dünnere Abschnitt 46, und der kegelförmige Übergangsabschnitt 57 weist einen Steigungswinkel von etwa 45° auf.

Der dünnere Abschnitt 46 durchsetzt eine axiale Bohrung in der Einschraubhülse 42 und ist an seinem aus der zylindrischen Hülse 41 herausragenden vorderen Ende mit einem Betätigungsteil 48 versehen.

Das rückwärtige Ende des dickeren Abschnitts 45 ist mit einer Schraubenfeder 49 versehen, die sich mit ihrem einen Ende an einer radialen Stirnfläche des dickeren Abschnitts 45 und mit ihrem anderen Ende am Boden 43 abstützt.

Die zylindrische Hülse 41 ist weiterhin mit einem radialen Spalt 50 einer axialen Breite b versehen, die etwas größer als oder gleich groß wie die Dicke der Platte 21 des Augenteils 20 ist. Der radiale Spalt 50 bildet demzufolge eine vordere Führungsfläche 51 und eine hintere Führungsfläche 52, die geeignet sind, mit der vorderen Führungsfläche 22 bzw. der hinteren Führungsfläche 23 der Platte 21 des Patrizienteils 20 zusammenzuarbeiten.

Wie man aus dem Vorstehenden leicht erkennt, ist der Riegelstift 44 somit beidseits des radialen Spalts 50 formschlüssig geführt, und zwar läuft in einer zylindrischen Innenoberfläche 53 der Hülse 41 eine zylindrische Außenoberfläche 54 des dickeren Abschnitts 45, während in einer zylindrischen Innenoberfläche 55 der axialen Bohrung der Einschraubhülse 42 eine zylindrische Außenoberfläche 56 des dünneren Abschnitts 46 läuft. Der Riegelstift 44 kann sehr hohe Kräfte aufnehmen.

Durch Betätigen des Betätigungsteils 48 in einer zweiten Richtung 57, die koaxial zur Achse der zylindrischen Hülse 41 verläuft, kann der Riegelstift 44 somit axial verschoben werden.

Die Anordnung des Riegelteils 40 ist so getroffen, daß bei unbetätigtem Betätigungsteil 48 die Schraubenfeder 49 den Riegelstift 44 nach links gegen einen Anschlag drückt, der dadurch gebildet wird, daß der Fuß des kegelförmigen Übergangsabschnitts 47 an der Stirnfläche der Einschraubhülse 42 anliegt, die in der Verlängerung der vorderen Führungsfläche 51 der Hülse 41 liegt. In dieser Stellung, die in Fig. 1 eingezeichnet ist, ragt ein axialer Teil des dickeren Abschnitts 45, und zwar etwa die Hälfte bis ein Drittel seiner axialen Länge in den radialen Spalt 50. In der entgegengesetzten Endstellung kann der Riegelstift 44 so weit in Fig. 1 nach rechts verschoben werden, daß der gesamte dickere Abschnitt 45 im rechten hinteren Ende der Hülse 41 verschwindet und damit außerhalb der Breite b des radialen Spalts 50 liegt.

Die Kinematik der zuvor beschriebenen Elemente soll nachstehend anhand der Phasenbilder der Fig. 2/3, 4/5 und 6/7 beschrieben werden:

Fig. 2 zeigt die Stellung, wie sie bereits perspektivisch in Fig. 1 dargestellt ist. In Abwesenheit des Augenteils 20 befindet sich das Riegelteil 40 mit dem Riegelstift 44 in der zweiten axialen Stellung, in der, wie soeben bereits beschrieben, sich der kegelförmige Übergangsabschnitt 47 in Anlage an der Einschraubhülse 42 befindet. Der dünnere Abschnitt 56 ragt um den maximalen Weg nach rechts in Fig. 2 aus der Hülse 41 hervor, und in Fig. 2 ist auch angedeutet, daß das Betätigungselement 48 beliebig so abgeschliffen werden kann, daß es sich den umgebenden Konturen der Mundhöhle anpaßt.

Das Augenteil 20 wird nun in der ersten Richtung 34 auf den radialen Spalt 50 zugeführt, wobei die Führung des Augenteils 20 im Riegelteil 40 durch eine der bereits beschriebenen Flächen erfolgen kann.

Bei dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel hat das Riegelauge 24, wie bereits zu Fig. 1 erläutert, die Gestalt einer zylindrischen Bohrung, wobei infolge des Schlitzes 25 ein kreisausschnittsförmiger Querschnitt bei einem Umfangswinkel von beispielsweise 320° entsteht, wobei die Anordnung insgesamt symmetrisch zur Mittelachse der Platte 21 ist.

Es versteht sich jedoch, daß statt dieser Anordnung auch andere Anordnungen gewählt werden können, die einen anderen Öffnungswinkel oder gar eine asymmetrische Gestalt aufweisen. In Fig. 3 ist mit Trennlinien 61, 62, 63 angedeutet, daß der jeweils links von der Trennlinie 61, 62, 63 verbleibende Teil der Platte 21 auch entfallen kann, ohne daß dadurch prinzipiell die Funktionsfähigkeit des Augenteils 20 eingeschränkt wird. Wichtig ist, daß mehr als 90% der Innenfläche des Umfangs des Riegelauges 24 an dem dickeren Abschnitt 45 des Riegelstifts 44 in dessen zweiter Endstellung anliegen, damit das Riegelteil nicht in Richtung des Pfeiles 64 in Fig. 3 nach unten aus dem Augenteil herausfällt, daß also in dieser Richtung der dicke Riegelabschnitt 45 eine Anlage findet, so daß die Grenze der möglichen Verminderung der Platte 21 erst dann erreicht ist, wenn, wie mit einem rechten Winkel 65 angedeutet, eine solche Überschneidung nicht mehr gegeben ist.

Aus den sich daraus ergebenden Abmessungen der Platte 21 folgen dann auch die erforderlichen Aussparungen im Bereich des radialen Spalts 50 in der Hülse 41. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel, bei dem die

Breite der Platte 21 der Zeichenebene der Fig. 3 kleiner ist als der Durchmesser der Hülse 41, verbleiben Stege 67, 68, 69, die sich nicht in der Bewegungsbahn des Augenteils 20 befinden. Die Führung des Augenteils 20 kann in diesem Falle z. B. über die seitlichen Führungsflächen 30, 31 und entsprechende Gegenflächen der Stege 68 und 69 erfolgen. Wäre die Platte 21 beispielsweise in der Trennlinie 62 geteilt, könnten die Stege 67 und 69 durchgehend einstückig bis zur Ebene der Trennlinie 62 ausgebildet sein usf.

Die Fig. 4 und 5 zeigen die Anordnung in teilweise bereits eingeschobenem Zustand des Patrizienteils 20. Man erkennt deutlich, daß der kegelförmige Übergangsabschnitt 47 mit seiner Schrägfläche in Anlage an die schräge Führungsfläche 29 der Platte 21 gelangt ist, so daß infolge der dadurch verursachten Keilwirkung der Riegelstift 44 in der zweiten Richtung 57 in Fig. 4 nach links gegen die Kraft der Schraubenfeder 49 axial verschoben wird.

Anhand der Fig. 4 sei noch gezeigt, daß sich die Schraubenfeder 49 in einem axialen Sackloch 66 in der linken Stirnfläche des dickeren Abschnitts 45 befindet, um dort gehalten und geführt zu werden.

Die Bewegungsphase in Fig. 4 zeigt die Anordnung kurz vor Erreichen der ersten axialen Stellung, die dann erreicht ist, wenn der dickere Abschnitt 45 vollkommen links hinter der hinteren Führungsfläche 52 des radialen Spaltes 50 verschwunden ist. Sobald dies der Fall ist, kann sich die Platte 21 mit dem axial vollständig durchgehenden Riegelauge 24 vollkommen in den Spalt 50 einschieben. In dieser in Fig. 6 gezeichneten Endstellung gelangt der Riegelstift 44 wieder in die bereits in den Fig. 1 und 2 gezeichnete zweite axiale Stellung, nun jedoch in dem Zustand, daß der dickere Abschnitt 45 formschlüssig in das Riegelauge 24 eingreift. Die Kanten 27 liegen in dieser Stellung über einen Großteil ihrer Länge als Mantellinien an der zylindrischen Außenoberfläche 54 des dickeren Abschnitts 45 an, und zwar in einer Richtung senkrecht zur ersten Richtung 34, so daß ein Herausziehen des Augenteils 20 aus dem Riegelteil 40 in dieser Stellung des Riegelstifts 44 sicher vermieden wird.

Fig. 8 zeigt noch ein modifiziertes Augenteil 20a, das in zweierlei Hinsicht gegenüber dem Augenteil 20 der vorhergehenden Figuren verändert ist.

Zum einen weist das Augenteil 20a im Bereich der Stirnfläche der Platte 21, in die der Schlitz 25 mündet, eine Schräge 90 auf. Diese Schräge 90 gestattet es, daß das Augenteil 20a geringfügig um die Achse des Riegelauges, die senkrecht zur Zeichenebene der Fig. 10 liegt, verschwenkt werden kann. Wenn beispielsweise die erfindungsgemäße Riegelverbindung im Bereich der Schneidezähne des Unterkiefers angebracht ist und der Zahnersatz sich bis nach hinten in den Bereich der Backenzähne erstreckt, wird durch die geringfügige mögliche Kippbewegung erreicht, daß unerwünschte Hebelkräfte vermieden werden, weil bei einer Belastung im Bereich des Backenzahnersatzes die Zahnprothese dort geringfügig nachgeben kann.

Einem ähnlichen Zweck dient die aus Fig. 8 ersichtliche Ausbildung des Riegelauges 24a als Langloch, wobei die Achse des Langlochs sich in der ersten Richtung 34 erstreckt. Diese Ausbildung des Langlochs 24a gestattet eine geringfügige Vertikalbewegung des Patrizienteils 20a, denn es kann auch senkrecht zur Zahnreihe eine Hebelwirkung eintreten, wenn der Zahnersatz in vertikaler Richtung belastet wird. Da der Zahnersatz nach unten auf der elastischen Schleimhaut der Mund-

höhle liegt, würde eine starre Anordnung des Zahnersatzes, insbesondere bei sehr geringem Restzahnbestand von beispielsweise nur einer Krone, die Gefahr mit sich bringen, daß die Riegelverbindung überlastet wird. Abhilfe schafft hier die Ausführung des Riegelauges 24a als Langloch, weil bei einer solchen Ausbildung der Zahnersatz geringfügig in vertikaler Richtung nachgeben und sich weiterhin auf der elastischen Schleimhaut abstützen kann.

## Patentansprüche

### 1. Anordnung zum Verbinden einer Zahnprothese (10) mit einem Restgebiß (11),

#### 1. mit einem Riegelteil (40, 80),

- 1.1. in dem ein Riegelstift (44, 82) axial verschiebbar geführt ist und
- 1.2. der einen Abschnitt (46) mit kleinem Querschnitt aufweist, an den sich mindestens ein Abschnitt (45) mit größerem Querschnitt anschließt, und

#### 2. mit einem Augenteil (20, 71),

- 2.1. das ein Riegelauge (24, 74) und
- 2.2. einen zum Riegelauge (24) führenden Schlitz (25) aufweist,
- 2.3. dessen Breite in einer Ebene rechtwinklig zu der Achse des Riegelauges (24) der Breite des Abschnittes (46) mit kleinem Querschnitt des Riegelstiftes entspricht und
- 2.4. dessen Flanken Schrägflächen (29) aufweisen, in deren Bereich sich der Querschnitt des Schlitzes (25) in einer parallel zur Achse des Riegelauges (24) verlaufenden Richtung erweitert, und

3. daß das Riegelteil (40, 80) eine Aussparung (50) zum Eintritt eines des Riegelauge (24) enthaltenden Abschnittes des Augenteiles (20) aufweist, derart, daß während einer rechtwinklig zur Achse des Riegelstiftes (44, 82) erfolgenden Einführbewegung zum Einführen des Augenteiles (20) in das Riegelteil (40) durch Schrägflächen zumindest am Schlitz (25) der Riegelstift (44, 82) entgegen der Kraft einer Feder (49) axial in eine erste Verschiebelage verschiebbar ist, in der der den kleineren Querschnitt aufweisende Riegelabschnitt (46) in radialer Richtung durch den Schlitz (25) in das Riegelauge (24) eintritt, und daß danach durch die Federkraft der Riegelstift (44, 82) wieder in seine Ausgangslage (zweite Verschiebelage) zurückbewegbar ist, in der der Riegelstiftabschnitt (45) mit dem größeren Querschnitt in das Auge (24) verriegelnd eintritt,

dadurch gekennzeichnet, daß

4. die Übergangskante (27) zwischen einer Schlitzflanke (28) und der inneren Umfangsfläche des Riegelauges (24) parallel zu der Achse des Riegelauges (24) über dessen gesamte axiale Breite (b) verläuft und
5. der Riegelstift (44, 82) zumindest in der zweiten Verschiebelage zu beiden Seiten des vom Riegelauge (24) umfaßten Abschnittes (45) im Riegelteil (40) axial verschiebbar geführt ist.

2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Riegelstiftabschnitt (45, 83) mit größerem Querschnitt (dicker Abschnitt) durch im



Bereich eines Übergangsabschnitts (47; 85) vorge-  
sehene Schrägflächen (47) mit dem Riegelstiftab-  
schnitt (46; 84) mit kleinerem Querschnitt (dünner  
Abschnitt) verbunden ist.

3. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, 5  
dadurch gekennzeichnet, daß der Riegelstift (44;  
82) abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist und  
daß der dünne Abschnitt (46; 84) etwa den halben  
Durchmesser wie der dicke Abschnitt (45; 83) auf-  
weist. 10

4. Anordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Übergangsabschnitt (47; 85)  
eine Steigung von etwa 45° aufweist.

5. Anordnung nach Anspruch 2 und 3, dadurch ge-  
kennzeichnet, daß der Übergangsabschnitt (47; 85) 15  
zwischen dem dünneren (46; 84) und dem dickeren  
(45; 83) Abschnitt eine konische Außenfläche auf-  
weist.

6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, 20  
dadurch gekennzeichnet, daß der Riegelstift (44;  
82) in einer zylindrischen Hülse (41; 79) geführt ist,  
daß die Hülse (41; 79) mit einem radialen Spalt (50;  
81) versehen ist, dessen axiale Breite (b) größer als  
oder gleich groß wie die Dicke des in den Spalt  
einführbaren, das Riegelauge (24; 74) enthaltenden 25  
Teiles des Augenteiles (20) ist.

7. Anordnung nach Anspruch 6, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß die Hülse (41; 79) an einem axialen  
Ende mit einer Einschraubhülse (42) verschlossen  
ist, die mit einer axialen Bohrung (55) versehen ist, 30  
in der der dünnere Abschnitt (46; 84) geführt ist und  
daß dieser an seinem freien, aus der Hülse (41; 79)  
herausragenden Ende mit einem Betätigungsteil  
(48; 86) versehen ist.

8. Anordnung nach einem der vorhergehenden An- 35  
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß beim Ein-  
schieben des Augenteiles (20) in den Spalt (44) des  
Riegelteiles (40) die Schrägflächen (29; 75) am  
Schlitz (25) mit den Schrägflächen am Übergangs-  
abschnitt (47; 85) zusammenarbeiten. 40

9. Anordnung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, 45  
dadurch gekennzeichnet, daß der dickere Abschnitt  
(45; 83) an seiner vom Übergangsabschnitt (47; 85)  
abgewandten Stirnfläche mit einem axialen Sack-  
loch (66) versehen ist, in dem eine Schraubenfeder 45  
(49; 87) gehalten ist, die sich einerseits am Boden  
des Sacklochs (66) und andererseits an einem radia-  
len Boden (43) der zylindrischen Hülse (41; 79) ab-  
stützt.

10. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, 50  
dadurch gekennzeichnet, daß das Riegelauge (24;  
74) einen kreisausschnittsförmigen Querschnitt auf-  
weist und daß der dickere Abschnitt (45; 84) kreiszy-  
lindrische Gestalt hat.

11. Anordnung nach Anspruch 10, dadurch gekenn- 55  
zeichnet, daß das Riegelauge (24) einen Kreisaus-  
schnitt von mehr als 180°, vorzugsweise etwa 320°,  
symmetrisch zur Verlängerung der Längsachse des  
Schlitzes (25) umspannt, durch den es mit einem  
Rand des Augenteils (20) verbunden ist. 60

12. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekenn-  
zeichnet, daß der Schlitz (25) eine lichte Weite (d)  
aufweist, die gleich groß wie oder größer als der  
Durchmesser des dünnen Abschnitts (46) ist.

13. Anordnung nach Anspruch 12, dadurch gekenn- 65  
zeichnet, daß das Riegelauge (24) und der Schlitz  
(25) in einer ebenen Platte (21) angebracht sind.

14. Anordnung nach Anspruch 13, dadurch gekenn-

zeichnet, daß der Schlitz (25) entlang von zur Rich-  
tung (34) der Einführbewegung (erste Richtung)  
parallelen Kanten in eine Vorderfläche (22) und  
entlang von zur ersten Richtung (34) geneigten  
Kanten in eine Rückfläche (23) der Platte (25) ein-  
mündet, wobei die lichte Weite (D) des Schlitzes  
(25) in der Ebene der Rückfläche (23) an seinem  
dem Riegelauge (24) abgewandten Ende gleich  
groß wie oder größer als der Durchmesser des dik-  
keren Abschnitts (45) ist, an seinem dem Riegelau-  
ge benachbarten Ende jedoch dem Durchmesser  
des dünneren Abschnitts (46) entspricht.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 13 bis 14,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (25) in ei-  
ne schräge Stirnfläche (90) der Platte (21) einmün-  
det.

16. Anordnung nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Rie-  
gelauge (24a) die Gestalt eines Langlochs aufweist,  
das sich mit seiner Längsachse in der ersten Rich-  
tung (34) erstreckt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

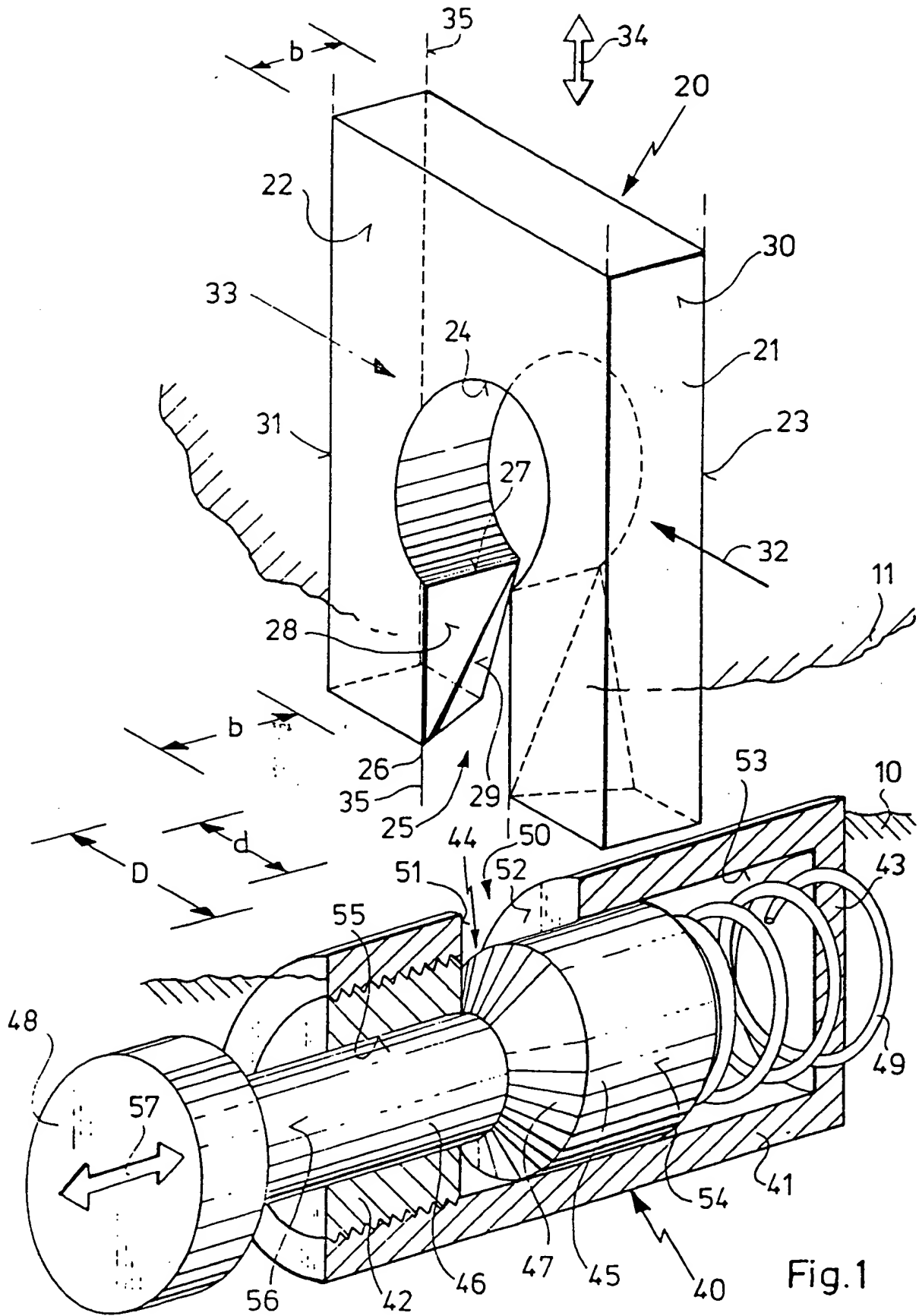


Fig.1



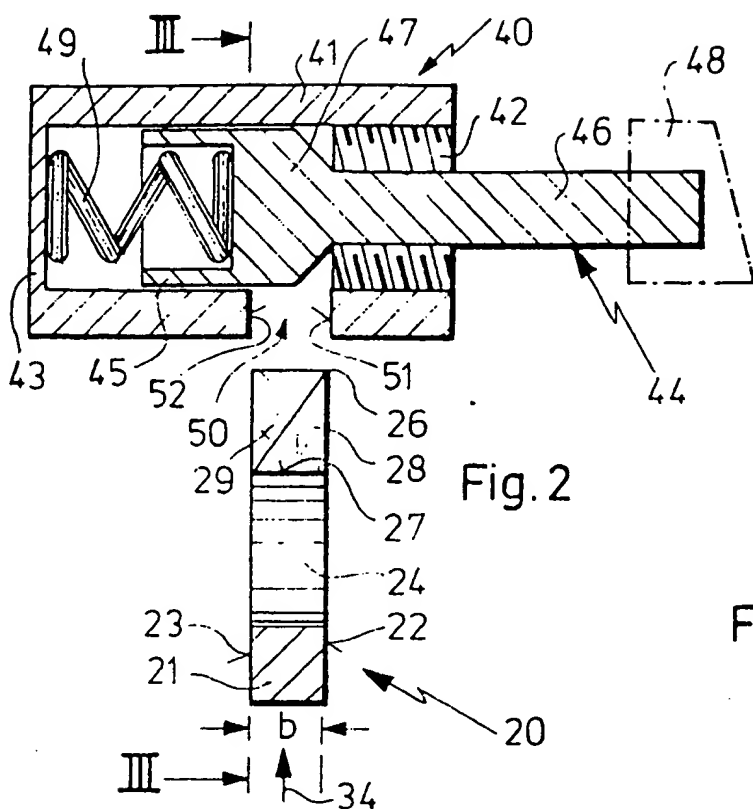


Fig. 2

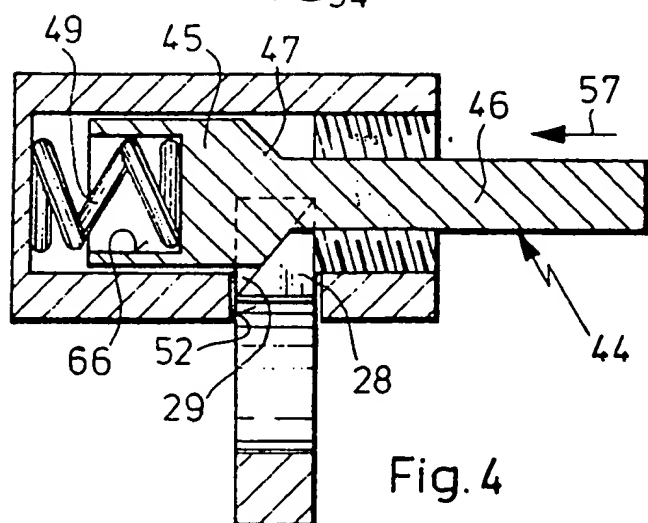


Fig. 4

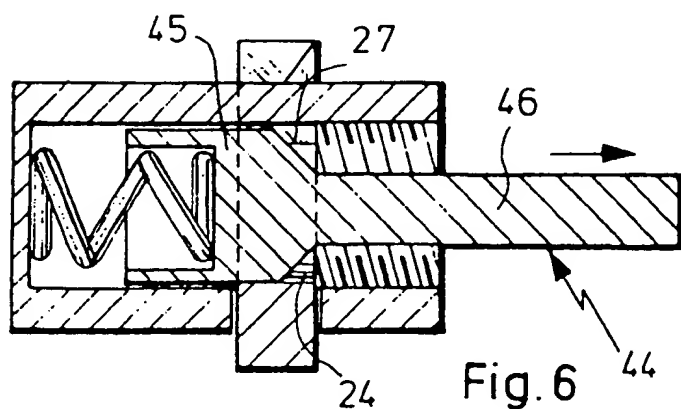


Fig. 6

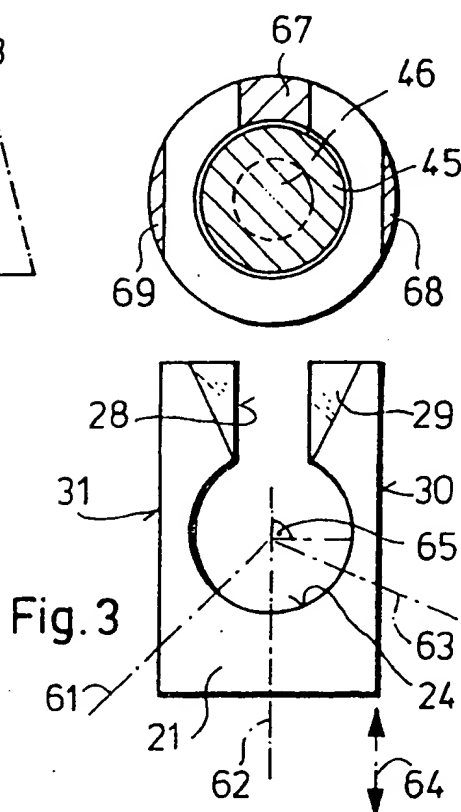


Fig. 3

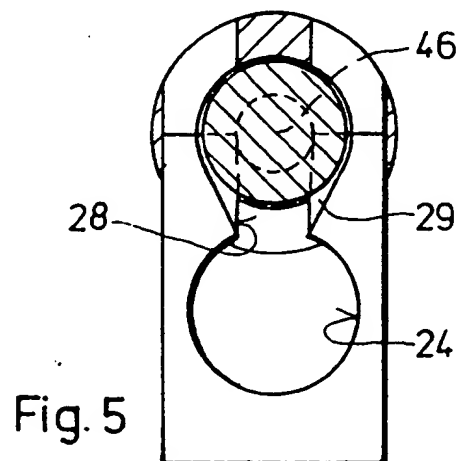


Fig. 5

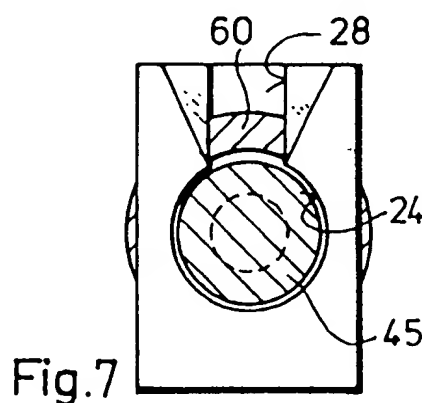


Fig. 7

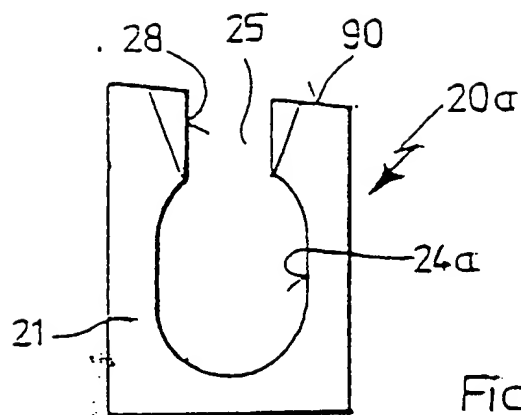


Fig. 8